

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-043910

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl. H03K 17/00
G05F 1/56
G05F 1/577

(21)Application number : 2000-220561

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 21.07.2000

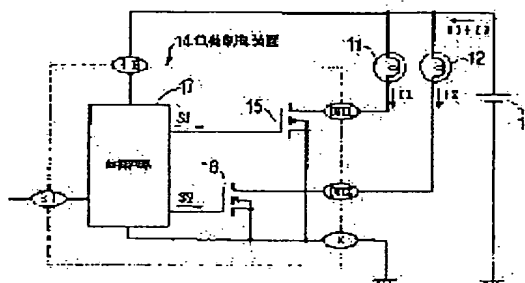
(72)Inventor : SATO TAKETOSHI
CHIKADA SHINICHI

(54) LOAD CONTROL APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a load control apparatus that reduces an electromagnetic noise produced by a switching element to apply power to a load when the switching element is switched on/off by a pulse width modulation signal without increasing its switching loss.

SOLUTION: The load control apparatus is provided with power MOSFETs 15, 16, respectively, for driving head lamps 11, 12 connected in parallel with an on board battery 13. A control circuit 17 outputs first and second PWM control signals S1, S2 with the same period and the same duty ratio to apply PWM drive to the power MOSFETs 15, 16 in a way that the phases of the PWM control signals S1, S2 differ from each other.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C), 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-43910

(P2002-43910A)

(43) 公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テームト(参考)
H 0 3 K 17/00		H 0 3 K 17/00	L 5 H 4 2 0
G 0 5 F 1/56	3 3 0	G 0 5 F 1/56	3 3 0 C 5 J 0 5 5
1/577		1/577	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-220561(P2000-220561)

(22) 出願日 平成12年7月21日(2000.7.21)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 佐藤 武利

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 近田 真市

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

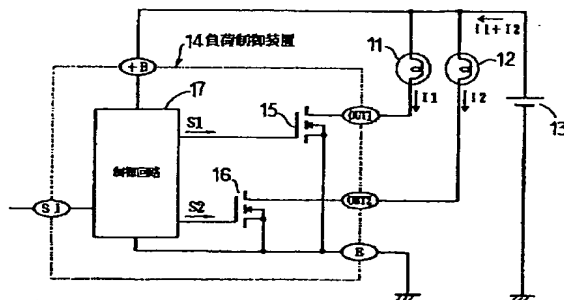
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負荷制御装置

(57) 【要約】

【課題】 負荷に通電するためのスイッチング素子がパルス幅変調信号によりオンオフされるときに発生する電磁ノイズを、そのスイッチング損失の増大を伴うことなく低減すること。

【解決手段】 車載バッテリー13に並列接続されたヘッドランプ11及び12を駆動するために、それぞれに専用のパワーMOSFET15及び16が設けられる。制御回路17は、パワーMOSFET15及び16をPWM駆動するために、同一周期で且つ同一デューティ比の第1及び第2のPWM制御信号S1及びS2を出力するが、その際に各PWM制御信号S1及びS2の位相を互いに異ならせた状態で出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電源に接続された第1及び第2の負荷を同時駆動するためのパルス幅変調制御方式の負荷制御装置において、

前記第1の負荷に通電するための第1のスイッチング素子と、

前記第2の負荷に通電するための第2のスイッチング素子と、

駆動指令信号の入力に応じて前記第1のスイッチング素子をオンオフさせるための第1のパルス幅変調信号と前記第2のスイッチング素子をオンオフさせるための第2のパルス幅変調信号とを互いに位相を異ならせた状態で出力する制御回路とを備えたことを特徴とする負荷制御装置。

【請求項2】 前記第1及び第2のパルス幅変調信号は同一周期とされと共に、少なくとも一方のパルス幅変調信号の立ち上がりタイミングと他方のパルス幅変調信号の立ち下がりタイミングとが一致した状態で出力されることを特徴とする請求項1記載の負荷制御装置。

【請求項3】 前記第1及び第2のパルス幅変調信号は、台形波状のものであることを特徴とする請求項1または2記載の負荷制御装置。

【請求項4】 前記第1及び第2の負荷は、車両用ヘッドランプであることを特徴とする請求項1ないし3の何れかに記載の負荷制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電源に対し並列接続された複数の負荷を駆動する場合に好適する負荷制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、車両においてヘッドランプの減光制御を行う場合には、半導体スイッチング素子を利用したPWM（パルス幅変調）制御方式を採用することが一般的となっており、図4には、このような減光制御を行うための回路構成例が概略的に示されている。この図4において、車両用の左右のヘッドランプ1及び2は、車載バッテリー3のプラス側端子と負荷制御装置4の出力端子OUTとの間に並列に接続される。尚、車載バッテリー3のマイナス側端子は接地（ボディアース）されている。

【0003】負荷制御装置4は、Nチャンネル型のパワーMOSFET5と、このパワーMOSFET5のゲートにPWM制御信号を与えるための制御回路6とにより構成されており、外部接続用端子として、前記出力端子OUTの他に、接地（ボディアース）端子E、前記車載バッテリー3のプラス側端子に接続された電源端子+B及び図示しないボディECUなどからの駆動指令信号を受ける信号入力端子SIを備えた構成となっている。この場合、上記パワーMOSFET5は、ドレインが前記出力

端子OUTに接続され、ソースが接地端子Eに接続される。

【0004】また、上記制御回路6は、前記電源端子+B及び接地端子E間から給電される構成となっており、前記信号入力端子SIを通じて駆動指令信号が入力されたときに、所定デューティ比のPWM制御信号を発生してパワーMOSFET5のオンオフ制御（PWM制御）を実行する。尚、制御回路6は、具体的に図示しないが、例えば、上記駆動指令信号の入力期間中において矩形波状のPWM制御信号を発生する発振回路と、当該PWM制御信号を台形波に変換する波形整形回路とを備えており、これによりパワーMOSFET5のオンに伴うヘッドランプ1及び2の立ち上がり電流波形及び立ち下がり電流波形を鈍化させる機能（ノイズ低減機能）が付与されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成された従来の負荷制御装置では、各ヘッドランプ1及び2に流れる負荷電流をそれぞれI1及びI2とした場合、車載バッテリー3からパワーMOSFET5を通じて流れる全体の負荷電流はI1+I2になる。この場合、上記負荷電流I1、I2、I1+I2の波形は、図5に模式的に示すような状態となる（但し、この図5は前記PWM制御信号のデューティ比が50%の例である）。つまり、全体の負荷電流I1+I2は、各ヘッドランプ1及び2に流れる負荷電流I1及びI2と同じ立ち上がり時間及び立ち下がり時間で変化するものであるため、その電流変化率が相対的に大きくなるという事情がある。

【0006】一方、車両においては、ヘッドランプ1及び2のような大電流負荷をPWM制御する場合、車載バッテリー3からヘッドランプ1及び2に至る配線やヘッドランプ1及び2からパワーMOSFET5に至る配線に流れる電流が大きく変化して電磁ノイズが発生するため、その電磁ノイズが、車載ラジオや車載オーディオ機器などの電子機器に及ぼす悪影響を考慮しなければならない。つまり、ラジオにおいては上記電磁ノイズにより誘導されるノイズ電圧がアンテナから受信されて雑音として聞こえることがあり、また、カセットステレオプレーヤのようなオーディオ機器においては磁気ヘッドに電磁ノイズが伝播されて雑音として聞こえることがあり、さらに、電子機器においてはその配線に電磁ノイズにより誘導されるノイズ電圧が重畳することに起因して誤動作する恐れがあった。このような事象は、上記のように全体の負荷電流I1+I2の電流変化率が相対的に大きくなるのに伴い顕著に現れるものであり、実際には何らかの対策を施すことが望ましい。

【0007】そこで、従来では、制御回路6から出力される台形波状のPWM制御信号の立ち上がり及び立ち下がり時間をさらに長くして負荷電流の変化率を緩やかにし、以て電磁ノイズの低減を図ることが行われている。

しかしながら、このような構成とした場合には、パワーMOSFET 5でのスイッチング損失が増加して発熱量が増えることとなる。従って、十分なノイズ低減効果を得ようとする、パワーMOSFET 5の放熱性能を向上させるためにフィンなどを備えた大型のヒートシンクが必要となるものであり、これにより装置全体の大型化やコストの高騰といった新たな問題点を招くことになる。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、負荷に通電するためのスイッチング素子がパルス幅変調信号によりオンオフされるときに発生する電磁ノイズを、そのスイッチング損失の増大を伴うことなく低減でき、装置全体の大型化やコストの高騰を抑制できるなどの効果を奏する負荷制御装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1に記載した手段を採用できる。この手段によれば、駆動指令信号が入力されたときには、制御回路から第1及び第2のパルス幅変調信号が出力されるため、第1及び第2のスイッチング素子が各パルス幅変調信号に応じたデューティ比でオンオフされるようになり、これに応じて第1及び第2の負荷に対し電源から同時通電される。この場合、制御回路は、第1及び第2のパルス幅変調信号の位相を互いに異ならせた状態で出力するため、第1及び第2スイッチング素子の各オンタイミング並びに各オフタイミングがずれることになる。この結果、第1及び第2の負荷に流れる負荷電流が同一タイミングで増減されることがなくなって、電源から供給される全体の負荷電流の変化率が従来構成のように相対的に大きくなる恐れがなくなる。このため、電源から第1及び第2の負荷に至る配線などに流れる電流が大きく変化することがなくなり、結果的に電磁ノイズの発生が抑制されるようになる。また、この場合には、従来のように、第1及び第2のパルス幅変調信号の立上がり及び立ち下がり時間を長くして負荷電流の変化率を緩やかにする必要がないから、第1及び第2スイッチング素子でのスイッチング損失が増大する事態も未然に防止できる。このため、それらスイッチング素子のための放熱性能を向上させる必要がなくなって、大型のヒートシンクが不要になるものであり、結果的に装置全体の大型化やコストの高騰を抑制可能になるものである。

【0010】請求項2記載の手段によれば、第1及び第2のパルス幅変調信号のうち、一方のパルス幅変調信号の立上がりに伴う負荷電流の増加と、他方のパルス幅変調信号の立ち下がりに伴う負荷電流の減少とが同一タイミングで行われて互いに相殺されるようになるから、全体の負荷電流の変化率を大幅に小さくすることが可能となる。

【0011】請求項3記載の手段によれば、負荷電流の立上がり及び立ち下がり時の変化率が鈍化することにな

るから、負荷電流の変化に伴う電磁ノイズの発生が抑制されるようになる。

【0012】請求項4記載の手段によれば、第1及び第2のスイッチング素子を通じたパルス幅変調制御に応じて車両用ヘッドランプの減光制御を的確に行うことが可能になる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を車両用ヘッドランプの駆動装置に適用した一実施例について図1ないし図3を参照しながら説明する。図1には、車両用ヘッドランプの駆動装置の回路構成例が概略的に示されている。この図1において、車両用の左右のヘッドランプ11及び12（第1及び第2の負荷に相当）は、電源である車載バッテリー13のプラス側端子と負荷制御装置14の出力端子OUT1及びOUT2との間にそれぞれ接続される。尚、車載バッテリー13のマイナス側端子は接地（ボディアース）されている。

【0014】負荷制御装置14は、Nチャネル型のパワーMOSFET 15及び16（第1及び第2のスイッチング素子に相当）と、各パワーMOSFET 15及び16のゲートにPWM制御信号を与えるための制御回路17とにより構成されており、外部接続用端子として、前記出力端子OUT1及びOUT2の他に、接地（ボディアース）端子E、前記車載バッテリー13のプラス側端子に接続された電源端子+B及び図示しないボディECUなどからの駆動指令信号を受ける信号入力端子S1を備えた構成となっている。この場合、上記各パワーMOSFET 15及び16は、ドレインが前記出力端子OUT1及びOUT2に個別に接続され、ソースが接地端子Eに共通に接続される。

【0015】また、上記制御回路17は、前記電源端子+B及び接地端子E間から給電される構成となっており、前記信号入力端子S1を通じて駆動指令信号が入力されたときに、パワーMOSFET 15のゲートに与えるための第1のPWM制御信号S1、並びにパワーMOSFET 16のゲートに与えるための第2のPWM制御信号S2をそれぞれ出力して、それらパワーMOSFET 15及び16のオンオフ制御（PWM制御）を実行する。尚、上記第1及び第2のPWM制御信号S1及びS2は、立上がり及び立ち下がり波形が傾斜した台形波状の信号であり、制御回路17は、具体的に図示しないが、例えば、駆動指令信号の入力期間中において矩形波状のPWM制御信号を発生する発振回路と、当該PWM制御信号に基づいて台形波状の上記第1及び第2PWM制御信号S1及びS2を生成する波形整形回路とを備えた構成となっている。

【0016】この場合、制御回路17は、同一周期で且つ同一デューティ比の第1及び第2のPWM制御信号S1及びS2を、その位相を互いに異ならせた状態で出力する構成となっている。具体的には、

① 各PWM制御信号S1及びS2のデューティ比が50%に設定された場合には、それらPWM制御信号S1及びS2の位相を互いに反転させた状態で出力する。つまり、第1のパルス幅変調信号S1の立ち上がりタイミングと第2のパルス幅変調信号S2の立ち下がりタイミング、並びに第1のパルス幅変調信号S1の立ち下がりタイミングと第2のパルス幅変調信号S2の立ち上がりタイミングとをそれぞれ一致させた状態で出力する。このような出力状態では、図2に示すように、ヘッドランプ11に流れる負荷電流I1と、ヘッドランプ12に流れる負荷電流I2とが逆位相(180°位相がずれた状態)となるため、車載バッテリー13から供給される全体の負荷電流I1+I2は、フラットな波形となる。

【0017】② 各PWM制御信号S1及びS2のデューティ比が50%以外の状態に設定された場合には、第1のパルス幅変調信号S1の立ち上がりタイミングと第2のパルス幅変調信号S2の立ち下がりタイミングとを一致させた状態で出力する。このような出力状態では、図3に示すように、ヘッドランプ11に流れる負荷電流I1が立ち上がるタイミングとヘッドランプ12に流れる負荷電流I2が立ち下がるタイミングとが一致するようになって互いに相殺されるため、結果的に、車載バッテリー13から供給される全体の負荷電流I1+I2は、当該全体の負荷電流I1+I2の最大値と、負荷電流I1若しくはI2の最大値との間で変化する波形、つまり電流変化率が相対的に小さくなった波形となる(電流が大小変化する回数も少なくなる)。

【0018】要するに、上記した実施例の構成によれば、ヘッドランプ11及び12をパルス幅変調制御方式で駆動するようになってきているから、その減光制御を的確に行い得るものである。この場合、ヘッドランプ11及び12に流れる負荷電流I1及びI2が同一タイミングで増減されることがなくなって、車載バッテリー13から供給される全体の負荷電流I1+I2の変化率が従来構成のように相対的に大きくなる恐れがなくなるものである。このため、車載バッテリー13からヘッドランプ11及び12に至る配線などに流れる電流が大きく変化することがなくなり、結果的に電磁ノイズの発生が抑制されるようになる。また、この場合には、従来のように、第1及び第2のパルス幅変調信号S1及びS2の立ち上がり及び立ち下がり時間を長くして負荷電流I1及びI2の変化率を緩やかにする必要がないから、各パワーMOSFET15及び16でのスイッチング損失が増大する事態も未然に防止できる。このため、それらパワーMOSFET15及び16のための放熱性能を向上させる必要がなくなって、大型のヒートシンクが不要になるものであり、結果的に負荷制御装置14全体の大型化やコストの高騰を抑制可能になるものである。

【0019】また、上記各パワーMOSFET13をオンオフさせるための第1及び第2のパルス幅変調信号S

1及びS2は、台形波状のものであるから、負荷電流I1及びI2の立ち上がり及び立ち下がり時の変化率が鈍化することになり、結果的に負荷電流I1及びI2の変化に伴う電磁ノイズの発生を効果的に抑制できるようになる。

【0020】さらに、一般的に、ランプ負荷或いはモータ負荷のように、電源投入時に突入電流が流れる特性を有した負荷をバッテリー駆動する場合には、負荷起動時の急激な電流消費に起因して電源電圧が一時的に低下するため、他の負荷に悪影響を及ぼす恐れがあるが、本実施例の構成によれば、ヘッドランプ11、12の点灯時において電源である車載バッテリー13での急激な電流消費を減らすことができ、その電源電圧の一時的な低下現象を抑制できるから、他の負荷に悪影響が及ぶ事態を未然に防止できるようになる。

【0021】尚、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。第1及び第2のパルス幅変調信号S1及びS2のデューティ比を同一としたが、それらを異ならせることにより左右のヘッドランプを個別に減光できる構成とすることも可能である。また、各パルス幅変調信号S1及びS2は、少なくとも互いの位相が異なった状態(立ち上がりタイミング、立ち下がりタイミングがずれた状態)であれば良い。

【0022】上記実施例では、電源側に負荷を接続し且つ接地側にスイッチング素子を接続した所謂ローサイドスイッチ回路構成としたが、電源側にスイッチング素子(例えば、Pチャネル型パワーMOSFET)を接続し且つ接地側に負荷を接続する所謂ハイサイドスイッチ回路構成とすることもできる。パワーMOSFET15及び16に代えて、バイポーラパワートランジスタ、IGBTなどの他の大電流制御素子を利用することも可能である。駆動対象負荷は、ヘッドランプ11及び12に限らず、モータなどの他の大電流負荷であっても良い。第1及び第2の負荷(ヘッドランプ11及び12)を駆動する例について述べたが、さらに多数の負荷を同時駆動する場合にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す電気的構成図

【図2】各部に流れる負荷電流の波形を示す図その1

【図3】各部に流れる負荷電流の波形を示す図その2

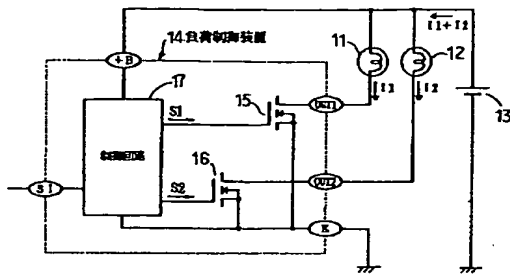
【図4】従来例を説明するための図1相当図

【図5】各部に流れる負荷電流の波形を示す図

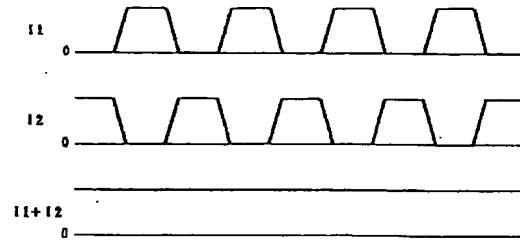
【符号の説明】

11はヘッドランプ(第1の負荷)、12はヘッドランプ(第2の負荷)、13は車載バッテリー(電源)、14は負荷制御装置、15はパワーMOSFET(第1のスイッチング素子)、16はパワーMOSFET(第2のスイッチング素子)、17は制御回路を示す。

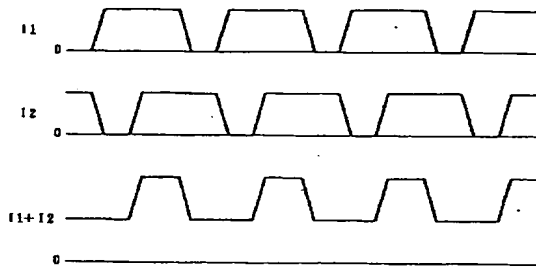
【図1】



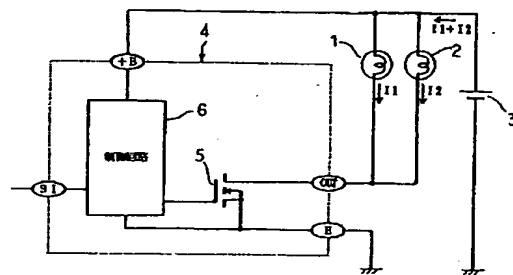
【図2】



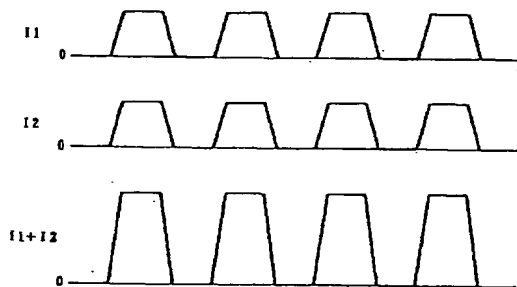
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) SH420 BB13 CC02 DD02 EA11 EA13
 EA39 EA48 EB09 EB12 EB16
 EB37 KK02 LL04 NB03 NB12
 NB24 NB25 NE03 NE15
 SJ055 AX22 AX54 AX66 BX02 BX16
 CX28 DX03 DX09 DX22 DX43
 DX52 EX06 EX07 EX12 EY17
 EY21 GX01 GX04